

BEST AVAILABLE COPY
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-115956
 (43)Date of publication of application : 07.05.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/66
G01R 1/067(21)Application number : 08-249503
 (22)Date of filing : 14.10.1994(71)Applicant : KOBE STEEL LTD
 (72)Inventor HISAMOTO ATSUSHI
 IKEDA TSUGUMOTO
 HASHIMOTO IKUO
 KUSUMOTO SHIGENORI
 FUJII HIDEO**(54) PRODUCTION OF PROBE PIN FOR CHECKING SEMICONDUCTOR ELEMENT****(57)Abstract:**

PURPOSE. To provide a method for producing a probe pin in which false defect is eliminated by preventing Sn from fusing with the probe pin.

CONSTITUTION When a probe pin for checking a semiconductor element is made of W or a W alloy containing at least one of Ni, Co or Fe, electrolysis is carried out while immersing a probe pin into a solution containing 0.1g/liter or more of an alkaline metal hydroxide or a solution containing 0.5g/liter or more of nitrate or nitrite of alkaline metal or alkaline earth metal thus forming a curved face part at the tip of the probe pin.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-115956

(43)公開日 平成8年(1996)5月7日

(51)Int.Cl.
H01L 21/66
G01R 1/067

識別記号 厅内整理番号
B 7735-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-249503

(22)出願日 平成6年(1994)10月14日

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区鷹匠町1丁目3番18号

(72)発明者 久本 淳

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 茂田 康基

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 矢本 郁郎

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(74)代理人 弁理士 植木 久一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体素子チェック用プローブピンの製造方法

(57)【要約】

【目的】 プローブピンへのS_nの溶着を防止して、疑似不良が発生することのないプローブピンの製造方法を提供する。

【構成】 少なくともN_i, C_o, F_eのいずれかを含有するW合金、またはWを素材とする半導体素子チェック用プローブピンの製造方法であって、アルカリ金属水酸化物を0.1 g/リットル以上含有する溶液に浸漬して電解を行うか、或いはアルカリ金属またはアルカリ土類金属の硝酸塩または亞硝酸塩を0.5 g/リットル以上含有する溶液に浸漬して電解を行うことによって、上記プローブピンの先端に曲面部を形成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくともNi, Co, Feのいずれかを含有するW合金、またはWを素材とする半導体素子チェック用プローブピンの製造方法であって、アルカリ金属水酸化物を0.1g／リットル以上含有する溶液に浸漬して電解を行うことによって、上記プローブピンの先端に曲面部を形成することを特徴とする半導体素子チェック用プローブピンの製造方法。

【請求項2】上記溶液の温度が0～70°Cであり、且つ電解電圧が0.01V以上である請求項1に記載の半導体素子チェック用プローブピンの製造方法。

【請求項3】電解開始時の電圧が0.1V以上、且つ電解終了時の電圧が電解開始時の電圧より小さい請求項1または2に記載の半導体素子チェック用プローブピンの製造方法。

【請求項4】少なくともNi, Co, Feのいずれかを含有するW合金、またはWを素材とする半導体素子チェック用プローブピンの製造方法であって、アルカリ金属またはアルカリ土類金属の硝酸塩または亜硝酸塩を0.5g／リットル以上含有する溶液に浸漬して電解を行うことによって、上記プローブピンの先端に曲面部を形成することを特徴とする半導体素子チェック用プローブピンの製造方法。

【請求項5】上記溶液の温度が0～70°Cであり、且つ電解電圧が0.02V以上である請求項4に記載の半導体素子チェック用プローブピンの製造方法。

【請求項6】電解開始時の電圧が0.2V以上、且つ電解終了時の電圧が電解開始時の電圧より小さい請求項4または5に記載の半導体素子チェック用プローブピンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子の電気的特性の検査に用いられるプローブピンの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体素子のパッケージには、フラットパッケージ(FP)やテープキャリアパッケージ(TCP)など種々の方式があるが、いずれのパッケージにおいても、リード部に設けられる電極パッドを介して内部回路と外部回路が接続される。従って上記電極パッドには、配線の際の接合性を確保する為に、予めSnメッキ処理またはハンダ付け処理が施されてSn含有被覆層が形成されている。

【0003】前記半導体素子の電気的特性を検査するにあたっては、複数のプローブピンが配設されたプローブカードが用いられており、上記プローブピンを前記電極パッドに圧接することによって半導体素子とテスターの導通が得られる様に構成されている。上記プローブカードとして、例えば特開平1-128535には、図1の

(a), (b)に示すようなプローブカードが開示されている。図1の(a)はプローブカードの平面図、

(b)はプローブカードの側面図であり、1がプローブピン、2がカード基板、3がプローブピン取付部を示す。尚、上記プローブピン取付部においてはハンダ付け処理がなされており、プローブピン1はカード基板2に固定されている。上記プローブピンの材質としては、高温強度に優れたWなどが用いられているが、Wに鉛%のNi, Co, Feなどの元素を加えた合金を用いることによってWのハンダ濡れ性の向上を図ることも知られている。

【0004】しかしながら、上記のようなプローブピンを用いて検査を行うと、テスト回数が増えるにつれて、電極パッドのSn含有被覆層に由来するSnがプローブピンの先端に溶着してSn酸化物を形成し、プローブピンと電極パッド間の接触抵抗が大きくなり、やがては良品も不良品と判定する疑似不良が発生し、安定した検査結果が得られなくなるという問題を有していた。

【0005】尚、半導体素子の電気的特性の検査は、一般的に連続生産ラインの一工程として行われているが、上記プローブピンを用いて検査を行うことにより疑似不良が発生すると、製品歩留が低下すると共に、連続生産ラインの稼働率も低下させるという問題を起こしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に着目してなされたものであって、プローブピンへのSnの溶着を防止して、疑似不良が発生することのないプローブピンの製造方法を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決した本発明とは、少なくともNi, Co, Feのいずれかを含有するW合金、またはWを素材とする半導体素子チェック用プローブピンの製造方法であって、アルカリ金属水酸化物を0.1g／リットル以上含有する溶液に浸漬して電解を行うか、又いはアルカリ金属またはアルカリ土類金属の硝酸塩または亜硝酸塩を0.5g／リットル以上含有する溶液に浸漬して電解を行うことによって、上記プローブピンの先端に曲面部を形成することを要旨とするものである。

【0008】尚、上記溶液の温度は0～70°Cであることが好ましく、アルカリ金属水酸化物を含有する溶液を電解に用いる場合には、電解電圧を0.1V以上とすることによってプローブピンの先端に曲面部を形成することができ、さらに電解開始時の電圧を0.1V以上とし、且つ電解終了時の電圧を電解開始時の電圧より小さくしてもよい。

【0009】また、アルカリ金属またはアルカリ土類金属の硝酸塩または亜硝酸塩を含有する溶液を電解に用いる場合には、電解電圧を0.2V以上とすることによつ

てプローブピンの先端に曲面部を形成することができ、さらに電解開始時の電圧を0.2V以上とし、且つ電解終了時の電圧を電解開始時の電圧より小さくしてもよい。

【0010】

【作用】プローブピンへのSn溶着を招く要因としては、プローブピンの先端形状と先端部材質が挙げられる。即ちプローブピンの先端形状は、図2に示す通り、先端面が平坦であると共に、側面とで形成される角度θが95°前後と鋭い形状を呈し、この部分が電極バッド部上にコンタクトされるものであるから、例えばプローブピン又は半導体素子の位置や角度が多少なりともずれると、コンタクト時の接触面積が非常に小さくなる場合が発生する。接触面積が小さいと検査時に通過される電流密度が高くなることによって接触部分の温度が上昇し、メッキ層中のSnが溶融してプローブピンの先端に溶着する。一方先端部の材質として、Wの母材中にNi, Co, Feのいずれか1種以上を含有する場合には、Sn溶着が発生しやすいことが分かっている。

【0011】上記知見をもとに本発明者らは、プローブピン又は半導体素子が多少ずれた場合であっても、コンタクト時の接触面積が小さくなることがない様に、上記プローブピンの先端に曲面部を形成することが重要であるとの結論に至った。しかしながら、これまでWまたはW合金を材質とし、しかも先端径Rが50μm程度の微細な先端部を有するプローブピンに良好な曲面部を与える様な加工技術は開示されていない。

【0012】そこで本発明者らは既往研究を重ねた結果、アルカリ性溶液を用いて特定の条件で電解を行うことによって、WまたはW合金からなるプローブピンの微細な先端部に曲面形状加工を行う方法を見出したものである。

【0013】上記アルカリ性溶液としては、NaOHやKOHなどのアルカリ金属水酸化物を含有する溶液か、或いはKNO₂, KNO₃, NaNO₂, Ca(NO₂)₂, Ca(NO₃)₂などのアルカリ金属またはアルカリ土類金属の硝酸塩または亞硝酸塩（以下、代表してアルカリ金属硝酸塩ということがある）を含有する溶液を用いればよい。

【0014】電解条件は、目的の加工形状に応じて溶液濃度、溶液温度、電解電圧、電解時間などを適宜設定すればよいが、アルカリ金属水酸化物を含有する溶液を用いる場合には、上記アルカリ金属水酸化物を0.1g/リットル以上含有させが必要であり、5g/リットル以上が好ましく、飽和状態を上限として濃度は高い方がより好ましい。またアルカリ金属硝酸塩を含有する溶液を用いる場合には、上記アルカリ金属硝酸塩を0.5g/リットル以上含有させが必要であり、10g/リットル以上が好ましく、飽和状態を上限として濃度は高い方がより好ましい。溶液温度は、0~70°Cの範囲が好ましく、10~40°Cであるとより望ましい。

【0015】また電解電圧は、アルカリ金属水酸化物を含有する溶液を用いる場合には、0.01V以上で行えばよく、プローブピンの先端形状を積極的に加工する場合には0.1V以上であることが推奨され、好ましくは0.5V以上であり、1.0V以上であるとより望ましい。アルカリ金属硝酸塩を含有する溶液を用いる場合の電解電圧は、0.02V以上であればよく、プローブピンの先端形状を積極的に加工する場合には0.2V以上であることが推奨され、好ましくは0.5V以上であり、1.0V以上であるとより望ましい。本発明は、電解電圧の上限を設定するものではないが、高くとも10Vであれば十分である。

【0016】尚、電解開始時の電圧は電解終了時の電圧がより小さくなることが好ましく、まず初期段階では比較的高い電圧を適用して先端部の全体形状をおおむね目的に従った形に加工しておき、次に、できるかぎり電圧を低く設定して緩和な条件で電解を行うことにより、先端部の表面粗さを小さくして、表面性状の良好なプローブピンが製造できる。

【0017】更に、プローブピンの材質としては、前述の通り、Ni, Co, Feなどの元素を含有するW合金が用いられたり、またはWの母材にNiなどのメッキ処理が施されていることがある。Ni, Co, Feなどの元素はSnと化合物をつくりやすくSn溶着を起こしやすいことから、プローブピンの先端部にNi, Co, Feなどの元素が存在する場合には、電解条件を少なくとも2段階に設定し、まず全ての元素が溶出する電解条件に設定してプローブピンの先端に所望形状の曲面部を形成し、次いでWは溶出せず、Ni, Co, Feなどの元素だけが溶出する条件によって電解を行えばよい。

【0018】具体的には、アルカリ金属水酸化物を含有する溶液を用いる場合は、まず0.1~1.0Vの電圧で電解を行い、ついで0.01~1.0Vの電圧で電解を行えばよい。一方、アルカリ金属硝酸塩を含有する溶液を用いる場合には、まず0.2~1.0Vで電解を行い、次いで0.02~1.0Vの電圧で電解を行えばよい。この様に、電解電圧は溶液の種類などその他の電解条件によって、上記の範囲内で適宜設定すればよいが、少なくとも2段階に設定して最初の電解電圧は、変更後の電解電圧よりも高くすることにより、プローブピンの先端を所望の形状に加工すると共に、Snと化合物をつくりやすいNi, Co, Feなどの元素を溶出させて、Sn溶着を防止することができる。しかも電解途中で電圧を下げることになるので、表面粗さも小さくできる。

【0019】尚、本発明は電解電圧を変化させる方法によって限定されるものではなく、2段階以上の設定電圧範囲間を連続的に変化させてもよく、また段階的に変化させてもよい。

【0020】また、プローブピンの形状によっても制限

を受けず、図1に例示した湾曲形状プローブピンの他、直線的に形成され途中で屈曲した形状のもの（例えば特公平1-45029号公報に記載）や、途中で二股になったもの（例えば特開平5-144895号公報に記載）など種々の形状のプローブピンに適用できる。

【0021】

【実施例】

区分	No.	プローブピン 材質	電解液			電解電圧 但し、かっこ 内に変更後の 電圧 (V)	電解時間 但し、かっこ 内は電圧変更 後の時間 sec
			種類	濃度 g/l	温度 ℃		
本 発 明 例	1	W	NaOH	10	20	2	20
	2	W	KOH	0.5	30	6	10
	3	W	NaOH	10	20	3(0.1)	15(5)
	4	W-Ni	KOH	15	20	6(0.1)	10(3)
	5	W-Co	KOH	30	30	0.6(0.2)	45(6)
比 較 例	6	W-Ni	—	—	—	—	—
	7	W	—	—	—	—	—
	8	W-Co	H ₃ PO ₄	5	30	2	40

【0023】本発明方法により先端部を加工した本発明例N。1～5と、何ら加工を施していない従来のプローブピンN。6、7と、りん酸により電解を行ったN。8を用いて、TCP型半導体素子の過継評価試験（100回）を行ったところ、N。6～8のプローブピンの先端にはS_n酸化物の溶着が認められたが、本発明のプローブピンN。1～5の先端にはS_n酸化物の溶着は見られなかった。

【実施例1】

表1に示す材質のプローブピンを用いてアルカリ金属水酸化物を含有する溶液により電解を行い、上記プローブピンの先端に曲面部を形成した。電解に用いた溶液の濃度および温度、電解電圧、電解時間は表1に併記する。

【0022】

【表1】

【0024】【実施例2】

表2に示す材質のプローブピンを用いて、表2に併記するアルカリ金属硝酸塩などを含有する溶液により電解を行い、上記プローブピンの先端に曲面部を形成した。電解に用いた溶液の濃度および温度、電解電圧、電解時間は表2に示す。

【0025】

【表2】

区分	No.	プローブピン 材質	電解液			電解電圧 但し、かっこ 内に変更後の 電圧 (V)	電解時間 但し、かっこ 内は電圧変更 後の時間 sec
			種類	濃度 g/l	温度 ℃		
本 発 明 例	1	W	H ₂ NO ₃	15	30	2	25
	2	W	KNO ₃	饱和	20	3	15
	3	W	Ca(NO ₃) ₂	5	20	0.8(0.3)	30(5)
	4	W-Co	H ₂ NO ₃	饱和	30	1(0.3)	20(2)
	5	W-Ni	KNO ₃	25	20	2(0.4)	20(3)
	6	W	KNO ₃	饱和	20	0.5	45
比 較 例	7	W-Ni	—	—	—	—	—
	8	W	—	—	—	—	—
	9	W	KH ₂ PO ₄	20	20	1	60

【0026】表2においてN。1～6は、本発明の実施例であり、N。7～9は比較例であり、N。7、8は電解を施していない従来のプローブピンであり、N。9は硝酸塩に代えてりん酸塩を電解浴液に用いた比較例である。上記N。1～9のプローブピンを用いてTCP型半導体素子の過継評価試験（100回）を行ったところ、比較例N。7～9のプローブピンの先端にはS_n酸化物の溶着が認められたが、本発明のプローブピンN。1～6の先端にはS_n酸化物の溶着は見られなかった。

【0027】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、プローブピンの先端にS_nが溶着することを防止して疑似不良を起こすことのないプローブピンの製造方法が提供できることとなった。

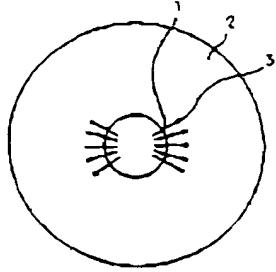
【図面の簡単な説明】

【図1】プローブカードの概略説明図であって、(a)は平面図、(b)は側面図である。

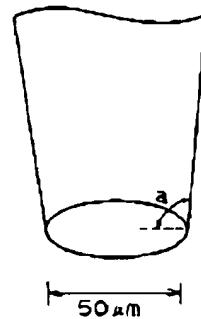
【図2】従来のプローブピンの先端部形状を示す図である。

【図1】

(a)



【図2】



(b)



フロントページの焼き

(72)発明者 楠本 実典

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 藤井 秀夫

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内